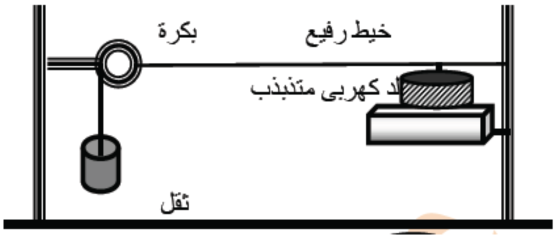
(1) تجربة ميلد

الغرض منها

1) دراسة الامواج الموقوفة
2) تعيين سرعة انتشار الموجات فى وتر
3) تعيين تردد النغمة الى يصدرها الوتر



الأدوات

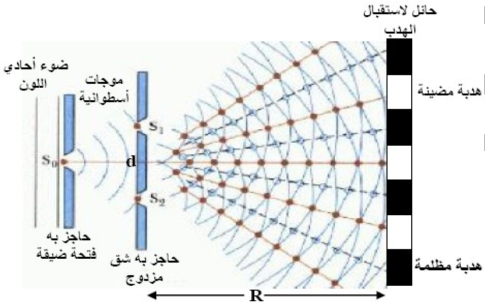
وتر طوله L وكتلة وحدة الأطوال منه m مربوط بالمصدر المهتز والطرف الاخر يمر فوق بكرة ملساء وينتهى بكفة توضع بها اثقال مناسبة لتغيير قوة الشد

الشرح

1) عندما تهتز المصدر يتولد قطاراً من الأمواج ينعكس بمجرد وصوله للبكرة .
2) تتداخل الموجات الساقطة والمنعكسة مكونة موجات موقوفة تتكون من عقد وبطون يتحول الوتر إلى عدد (n) من القطاعات
3) ويصبح الطول الموجى = $\lambda = \frac{2L}{n}$
4) وبمعلومية تردد المصدر يمكن تعيين السرعة من العلاقة $V = \lambda\, \upsilon$

(2) استنتاج القانون العام لاهتزاز الاوتار

1) عندما يهتز وتر مشدود طوله L فانه ينقسم الى عدد من القطاعات n يكون $\lambda = \frac{2L}{n}$
2) سرعة انتشار الموجة تعين من العلاقة : V $= \sqrt{\frac{F}{m}}$
3) التردد يعين من العلاقة : $\upsilon = \frac{V}{\lambda}$
4) بالتعويض عن الطول الموجى والسرعة ينتج $\upsilon = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{m}}$



(3) تجربة توماس ينج

الغرض من تجربة توماس ينج :

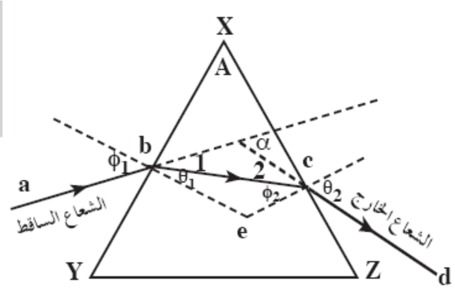
1) توضيح ظاهرة التداخل فى الضوء
2) تعيين الطول الموجى لأى ضوء أحادى اللون

الخطوات

Mr. [illegible]ada Mo Esmail

1) **نضع مصدر** ضوئى أحادى اللون يقع على بعد مناسب من حاجز به فتحة مستطيلة ضيقة S ينفذ من الفتحة S امواج اسطوانية .

2) **تسقط الامواج** الاسطوانية على حاجز به فتحتان ضيقتان مستطيلتان S_1,S_2 تعملان كشق مزدوج وتقعان على نفس صدر الموجة الاسطوانية . لذلك يكون للموجات التى تصلها نفس الطور



3) **تعمل الفتحتان** عمل المصادر الضوئية المترابطة ينتشر من الفتحتين موجات ضوئية متساوية فى التردد والسعة ولها نفس الطور .

4) **تداخل الحركتان** الموجيتان القادمتان من S_1,S_2 ويظهر على الحائل مجموعة التداخل وهى مناطق مستقيمة متوازية وهى عبارة عن مناطق مضيئة تتخللها مناطق مظلمة تعرف باسم هدب التداخل .

5) **تتعين المسافة** بين هدبتين متتاليتين من نفس النوع من العلاقة :- ΔY

$$= \frac{\lambda R}{d}$$

حيث R المسافة بين الشق والحائل ، d المسافة بين فتحتى الشق المزدوج ، λ الطول الموجى للضوء

(4) **استنتاج العلاقة بين زاويةالانحراف وزاوية رأس المنشور فى المنشور الثلاثى**

1) الشكل Abce رباعى دائرى

A + e = 180 (1)

2) المثلث e b c مجموع زواياه = 180

$e = 180 - (\theta + \varphi)$ (2)

3) بالتعويض فى المعادلة 1

$A = \theta + \varphi$ (3)

4) زاوية الانحراف $\propto$ زاوية خارجة عن المثلث ebc فيكون $\propto = 1 + 2$

$\angle 1 = \varphi - \theta$ $\angle 2 = \theta - \varphi$

$\therefore \propto = \varphi - \theta + \theta - \varphi$ $\because A = \theta + \varphi$

$$\propto = A - \varphi + \theta$$

Mr. Hamada Mo Esmail

(5) **اثبت أن** $\frac{\sin\frac{\alpha+A}{2}}{\sin\frac{A}{2}} = n$

1) **المشور فى وضع النهاية الصغرى للانحراف يكون**

- **زاوية السقوط الأولى = زاوية الخروج** $\varphi = \theta = \varphi$
- **زاوية الانكسار الاولى = زاوية السقوط الثانية** $\theta = \varphi = \theta$

2) **ويكون** $A = 2\theta$ **ومنها** $\theta = \frac{A}{2}$

3) **ويكون** $\alpha = 2\varphi - A$ **ومنها** $\varphi = \frac{\alpha+A}{2}$

4) $\because n = \frac{\sin\varphi}{\sin\theta}$ **وبالتعويض يكون** $n = \frac{\sin\frac{\alpha+A}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$

(6) استنتاج قانون المنشور الرقيق

$\because$ المنشور الرقيق دائمًا فى وضع النهاية الصغرى للانحراف .

$\therefore n = \frac{\sin(\frac{\alpha_0+A}{2})}{\sin(\frac{A}{2})} \longrightarrow (1)$

$\because$ جيب الزاوية الصغيرة = قيمتها بالتقدير الدائرى .

$\therefore \sin(\frac{\alpha_0+A}{2}) = \frac{\alpha_0+A}{2}$ تقريبًا ، $\sin(\frac{A}{2}) = \frac{A}{2}$

$\therefore$ بالتعويض فى المعادلة (1) :

$\therefore n = \frac{\frac{\alpha_0+A}{2}}{\frac{A}{2}} \Rightarrow \therefore n = \frac{\alpha_0+A}{A}$

$\therefore An = \alpha_0 + A \Rightarrow \therefore \boxed{\alpha_0 = A(n-1)}$

(7) استنتاج قانون التفريق اللونى

Mr. Mo Esmail

$\because (\alpha_0)_b = A(n_b - 1) \longrightarrow (1)$ ، $(\alpha_0)_r = A(n_r - 1) \longrightarrow (2)$

بطرح (2) من (1) :

$\therefore (\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r = A(n_b - 1) - A(n_r - 1)$

$\therefore (\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r = A(n_b - n_r) \longrightarrow (3)$

$\because \alpha_y = A(n_y - 1) \longrightarrow (4)$

بالقسمة (3) ، (4) :

$$\therefore \frac{(\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r}{\alpha_y} = \frac{n_b - n_r}{n_y - 1}$$

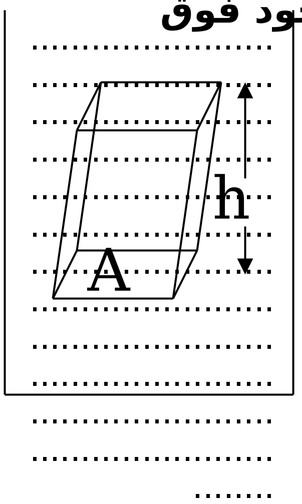
ويرمز لقوة التفريق اللونى برمز ω :

$$\omega = \frac{n_b - n_r}{n_y - 1} \quad \text{أو} \quad \therefore \omega = \frac{(\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r}{\alpha_y}$$

(8) <u>اثبت ان $P = \rho g h$</u>

1) نفرض لوح افقى مساحته A على عمق h من سطح سائل كثافته ρ

2) تكون القوة المؤثرة على اللوح A = وزن السائل الموجود فوق السطح A



حيث $P = \frac{F}{A} = \frac{m g}{A}$

وحيث أن $V_{ol} = A h$ وبالتعويض فى $m = \rho V_{ol}$ (1)

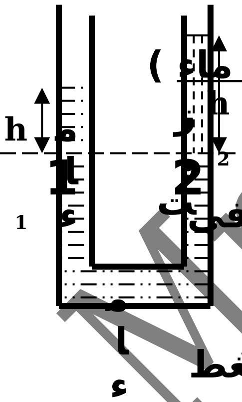
$$P = \frac{m g}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$\therefore P = \rho g h$$

<u>ملحوظة</u>

اذا كان السائل معرض للهواء يكون الضغط الكلى

$$P = \rho g h$$



(9) <u>تعيين كثافة سائل (زيت) بمعلومية كثافة اخر لا يمتزج معه (ماء)</u>

1) نضيف كمية من الماء فى الانبوبة فيأخذ الماء مستوى افقى فى الفرعين

2) نضيف كميةمن الزيت فى أحد فرعى الأنبوبة نلاحظ ارتفاعالماء فى الفرع الآخر .

3) ناخذ سطح فاصل بين الماء والزيت

4) النقطتين B , A فى مستوى أفقى واحد فيكون لهما نفس الضغط

$$P_A = P_B$$

$$H_w \rho_w g + P_a = h_o \rho_o g + P_a$$

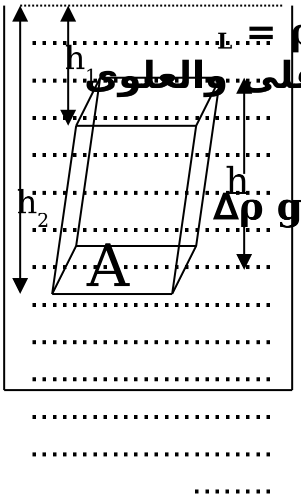
$$h_w \rho_w = h_o \rho_o$$

5) ويصبح $\rho_o = \frac{h_w \rho_w}{h_o}$ وبمعلومية كل من h_o و h_w و ρ_w يمكن تعيين كثافة الزيت ρ_o

Mr. Hamada Mo Esmail

(10) اثبات ان قوة الدفع = وزن السائل المزاح $F_b = \rho_L \; v_L \; g$

نتصور وجود حجم من السائل V_L على شكل متوازى مستطيلات مساحة مقطعه A وارتفاعة h وحيث ان السائل ساكن فان متوازى المستطيلات فى حالة اتزان تحت تاثير عدة قوى وهى :-



1- قوى افقية يلاشى بعضها بعضاً لأنهما متساويتان فى المقدار ومتضادتين فى الاتجاه .

2- قوى راسية وهى :-

أ- قوة وزن السائل واتجاهها لاسفل (1) $(Fg)_L = \rho_L \; v_L \; g$

ب- قوة دفع الى اعلى تنتج من فرق الضغط على السطحين السفلى والعلوى لهذا الحجم من متوازى المستطيلات

$F_b = \Delta p \times A$

ولكن $\Delta p = P_1 - P_2 = h_1 \rho g - h_2 \rho g = \rho g (h_1 - h_2)$

وحيث أن $h = h_1 - h_2$

ويصبح $\Delta P = h \rho g$

وبالتعويض $F_b = h \rho g \times A$

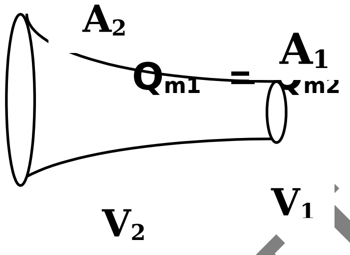
ولكن $Ah = V_L$

ويصبح (2) $F_b = \rho_L \; v_L \; g$

من (1) و (2) ينتج ان $F_b = (Fg)_L$

(11) استنتاج معادلة الاستمرارية

1) بفرض V_1 سرعة المائع عند مساحة المقطع A_1 و V_2 سرعة المائع عند المساحة A_2



2) حالة السريان الهادئ يكون معدل الانسياب الكتلى ثابتًا $Q_{m1} = Q_{m2}$

$\rho A_1 V_1 = \rho A_2 V_2$

$A_1 V_1 = A_2 V_2$

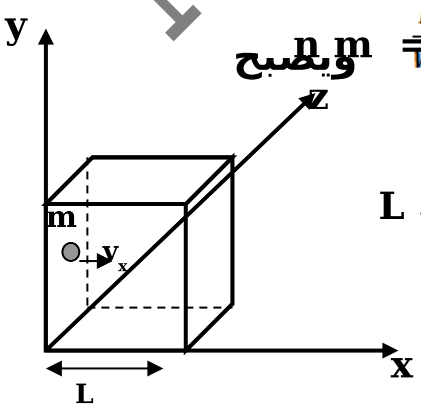
(12) تعيين كثافة الغاز

بفرض حجم من الغاز V_{ol} وعدد جزيئات N وكتلة الجزىء الواحد m ويصبح كتلة الجزيئات N m

$$\rho = \frac{N m}{V_{ol}}$$

واذا كان n عدد الجزيئات فى وحدة الحجوم فان $n = \frac{N}{V_{ol}}$ ويصبح $\rho = n m$

(13) استنتاج ضغط الغاز



نفرض جزىء من الغاز كتلته m فى اناء مكعب طول ضلعه L ويتحرك بسرعة قيمتها V_x فى الاتجاه x

Mr. Hamada Mo Eshial

- كمية التحرك لجزىء قبل التصادم $P_L = m\,v_x$
- التغير فى كمية تحرك الجزىء $\Delta P_L = -mv_x - mv_x = -2mv_x$

1) التغير فى كمية التحرك الذى ينتقل الى الجدار $\Delta P_L = 2mv_x$
2) القوة التى يؤثر بها الجزىء على الجدار $F = \frac{\Delta Pl}{\Delta t}$
3) فيكون (1) $F = \frac{2\,m\,Vx}{\Delta t}$
4) وحيث ان الفترة الزمنية Δt صغيرة فيكون الزمن المتوسط يعين من العلاقة $t_{av} = \frac{2\,L}{Vx}$
5) بالتعويض فى (1) $F_{av} = 2\,m\,v_x^2 \div (2L \div v_x)$
$F = \frac{m\,Vx}{L}$
6) واذا كان عدد الجزيئات N تكون القوة التى تؤثر بها الجزيئات على الجدار $F = \frac{N\,m\,Vx}{L}$
7) وحيث ان الضغط يعين من العلاقة $p = \frac{F}{A}$

ولكن $A = L^2$ فيصبح الضغط $p = \frac{F}{L}$

8) ويصبح $p = \frac{N\,m\,Vx}{L}$
9) ولكن كل جزىء يحتمل ان يتحرك فى الاحتمالات الثلاثة وبالتعميم بصبح $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$

ولكن حركة الجزيئات متساوية الاحتمالات $v^2 = 3v_x^2$

10) ويصبح الضغط $p = \frac{N\,m\,V}{3\,L}$ ولكن $V_{ol} = L^3$

11) ويصبح الضغط $p = \frac{N\,m\,V}{3\,V}$

12) وحيث ان الكثافة تعين من العلاقة $\rho = \frac{N\,m}{V}$

Mr. Hamada Mo Esmail

13) ويصبح الضغط $P = \frac{1}{3}\rho V^2$

(14) طاقة حركة جزيئات الغاز ودرجة الحرارة

1) من العلاقة $P = \frac{1}{3}\rho V^2$

2) وحيث ان $\rho = \frac{Nm}{V}$ فيصبح $p = \frac{NmV}{3V}$

3) يصبح $NmV^2 = 3PV_{ol}$

4) ولكن من القانون العام للغازات $PV_{ol} = nRT$

5) بالتعويض $NmV^2 = 3nRT$

6) واذا كان عدد مولات الغاز مول واحد فان $n = 1$ فان $N = N_A$

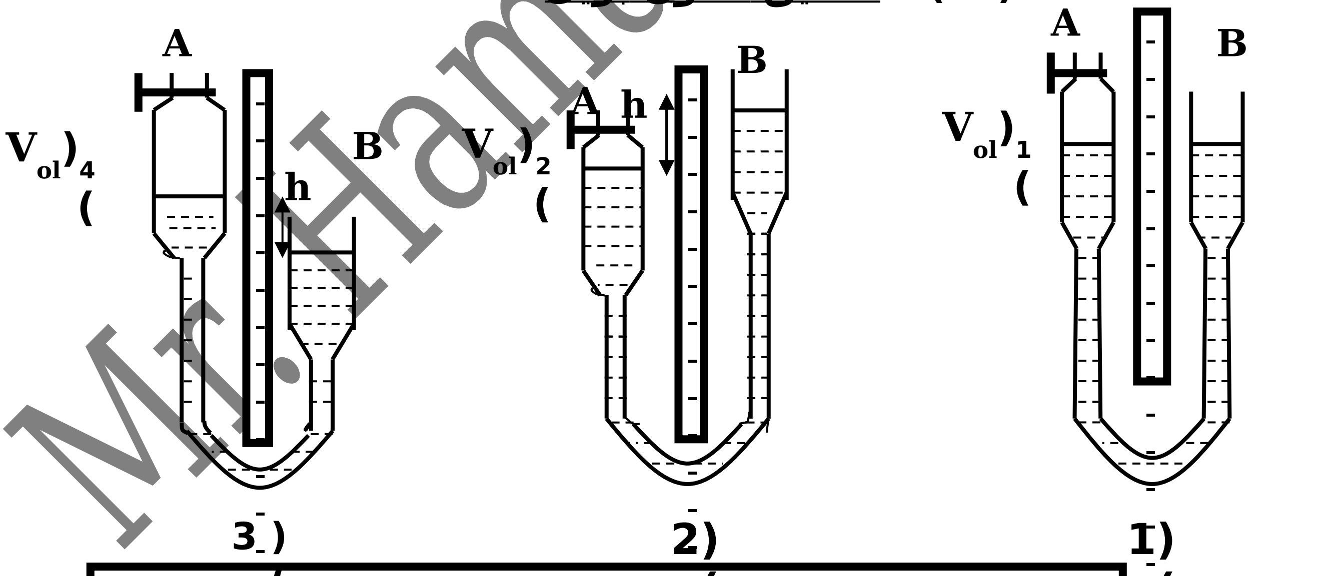
7) فيصبح $N_A mv^2 = 3RT$

8) بالقسمة على N_A يكون $mV^2 = \frac{3RT}{N}$

9) وحيث أن $\frac{R}{N} = K$ فيصبح $mV^2 = 3KT$

10) بالضرب فى $\frac{1}{2}$ فيصبح $\frac{1}{2}mV^2 = \frac{3}{2}KT$

(15) تحقيق قانون بويل



الثوابت اثناء التجربة :- درجة الحرارة T – الضغط الجوى P_a – كتلة الغاز m

الخطوات:-

Mr.Hamada Mo Esmail

1- نفتح صنبور الانبوبة A ونحرك الانبوبة B الى اعلى والى اسفل حتى يصبح سطح الزئبق فى الانبوبة A عند منتصفها تقريبا فيكون سطحا الزئبق فى الانبوبتين فى مستوى افقى واحد لان الانبوبتين مفتوحتان.

2- نغلق الصنبور ونقيس حجم الهواء المحبوس وليكن $(V_{ol})_1$ وضغطه P_1 حيث $P_1 = P_a$

حيث يتم تعيين الضغط الجوى فى بداية التجربة باستخدام البارومتر.

3- نحرك الانبوبة B الى اعلى مسافة مناسبة وعندئذ نقيس حجم الهواء المحبوس $(V_{ol})_2$ ونقيس فرق ارتفاع الزئبق فى الفرعين وليكن h_1

ويصبح ضغط الهواء المحبوس $P_2 = P_a + h_1$.

4- نكرر الخطوة السابقة مرة اخرى على الاقل ونعين $(V_{ol})_3$ و P_3 بنفس الكيفية .

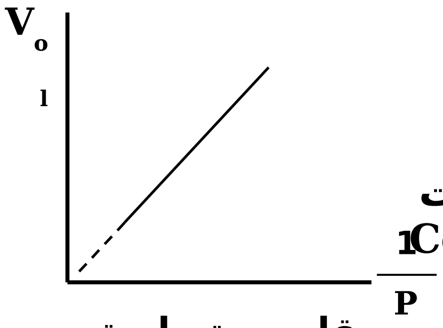
5- نحرك الانبوبة B الى اسفل مسافة مناسبة وعندئذ نقيس حجم الهواء المحبوس $(V_{ol})_4$ ونقيس فرق ارتفاع الزئبق فى الفرعين وليكن h_2

ويصبح ضغط الهواء المحبوس $P_2 = P_a - h_2$.

6- نكرر الخطوة السابقة مرة اخرى على الاقل ونعين $(V_{ol})_5$ و P_5 بنفس الكيفية .

7- ندون النتائج فى جدول ثم نرسم علاقة بيانية بين الحجم على المحور الراسى ومقلوب الضغط على المحور الافقى .

فنحصل على خط مستقيم يمر امتداده بنقطة الاصل حيث ميل الخط المستقيم = مقدار ثابت



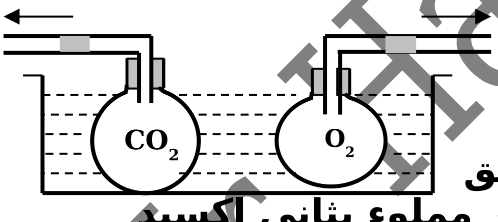
$Const = P\,V_{ol} = 1/p \div Slope = V_{ol}$

(16) <u>اثبات ان الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير متساوية تحت ضغط ثابت .</u>

<u>احتياطات التجربة ":-</u>

1- يجب ان تكون العوامل الاتية ثابتة :- درجة الحرارة T - الضغط الجوى P_a - كتلة الغاز m

<u>الخطوات :-</u>



1- ناخذ دورقين متساويين فى الحجم تماما وفوهة كل منهما مسدودة بسدادة من المطاط تنفذ منه انبوبة زجاجية مثنية على شكل زاوية قائمة بها خيط من الزئبق طوله 2 سم او 3 سم احدهما مملوء بالاكسجين والاخر مملوء بثانى اكسيد الكربون

2- نغمر الدورقين فى حوض به ماء كما بالشكل ثم نضيف قليلا من الماء الساخن ونلاحظ المسافة التى يتحركها خيط الزئبق فى كل منهما

<u>المشاهدة :-</u>

يتحرك خيطا الزئبق مسافتين متساويتين

<u>الاستنتاج :-</u>

الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير متساوية اذا ارتفعت درجة حرارتها بنفس المقدار عند ثبوت الضغط .

(17) <u>تجربة لتعيين معامل التمدد الحجمى لغاز عند ثبوت الضغط</u>

Mr.Hamada Mo Esmail

Mr. Hamada Mo Esmail

الغرض من التجربة :-

1- تحقيق قانون شارل.

2- تعيين معامل التمدد الحجمى لغاز عند ثبوت الضغط.

الخطوات:-

1- نملاء الغلاف بجليد مجروش اخذ فى الانصهار ثم نتركه فتره مناسبة حتى يبرد الهواء داخل الانبوبة الى صفر سلزيوس $T_O = 273\ K$ ثم نعين طول عمود الهواء المحبوس والذى يعتبر مقياسا لحجمه لان الانبوبة منتظمة المقطع $(V_{ol})_o$

2- نفرغ الغلاف من الجليد والماء ثم نمرر بخار ماء يغلى فى الغلاف من اعلى الى اسفل وننتظر فترة مناسبة حتى تصبح درجة حرارة الهواء المحبوس 100 ^oC

$100 + 273 = 373\ \ T_{100} = K$

ونقيس طول عمود الهواء المحبوس والذى يتخذ مقياسا لحجمه $(V_{ol})_{100}$

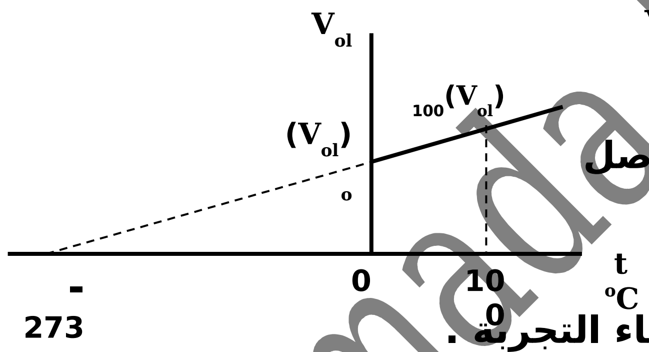
3- نعين معامل التمدد الحجمى من العلاقة :-

$$\alpha_v^o = \frac{(V_{ol})_{100} - (V_{ol})_o}{(V_{ol})_o \times 100}$$

ووجد ان :-

$$\alpha_v = \frac{1}{273}\ K^{-1}$$

5- نرسم علاقة بيانية بين الحجم V_{ol} على المحور الراسى ودرجة الحرارة السيليزية t على المحور الافقى فينتج خط مستقيم لا يمر بنقطة الاصل وامتداده يقطع محور السينات عند -273 ^oC (الصفر كلفن)



احتياطات التجربة :-

1- ان يكون الضغط الجوى ثابت اثناء التجربة .

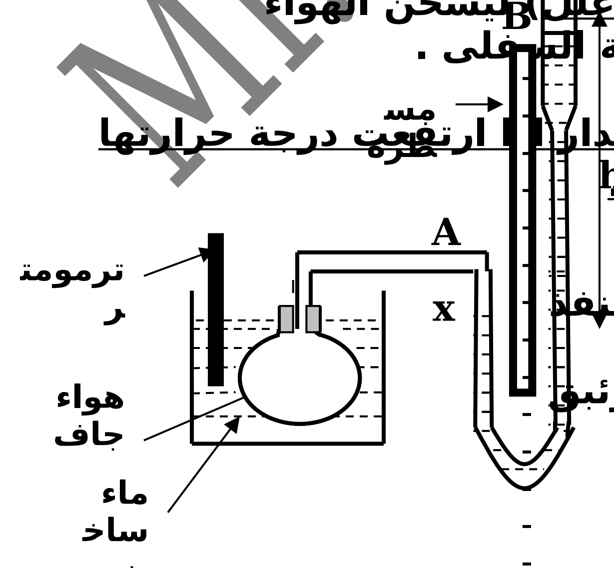
2- <u>ان تكون الانبوبة منتظمة المقطع(علل)</u> حتى يكون طول عمود الهواء المحبوس مقياسا لحجمه.

3- <u>ان يكون الهواء المحبوس جافا وذلك بوضع قطرة من حمض الكبريتيك المركز فى الانبوبة(علل)</u> حتى تمتص بخار الماء لان ضغط بخار الماء يختلف عن ضغط الهواء الجاف مما يعطى نواتج غير دقيقة.

4- <u>نسجل قراءات الحجوم عند عدم تحرك قطرة الزئبق(علل)</u> للتأكد من درجة حرارة الغاز المحبوس تساوى درجة حرارة المراد القياس عندها .

5- <u>دخول بخار الماء الذى يغلى من الفتحة العليا (علل)</u> ليسخن الهواء المحبوس بسرعة ولا يتكثف حيث يخرج من الفتحة السفلى .

(18) <u>اثبات ان الضغوط المتساوية تزداد بنفس المقدار اذا ارتفعت درجة حرارتها عند ثبوت الحجم :</u>



الخطوات:-

1- نحضر دورقا زجاجيا مسدودا بسدادة مطاطية تنفذ منه انبوبة ذات شعبتين A ، B وتحتوى على كمية مناسبة من الزئبق فيستقر سطحى الزئبق

في الشعبتين فى مستوى افقى واحد عند العلامة X فيكون ضغط الهواء المحبوس مساويا للضغط الجوى ونعين درجة الحرارة ولتكن t_1 ºC .

2- نغمر الدورق فى حوض به هواء دافىء درجة حرارته t_2 ºC فنلاحظ انخفاض سطح الزئبق فى الشعبة A اسفل العلامة X ويرتفع فى الشعبة B .

3- نصب زئبقا فى الفرع B حتى يعود الزئبق الى العلامة X لكى يصبح حجم الهواء المحبوس فى الدورق وهو فى t_2 ºC يساوى حجم الغاز المحبوس وهو فى t_1 ºC

4-نعين فرق ارتفاعى الزئبق فى الفرعين وليكن h اى ان ضغط الهواء المحبوس زاد بمقدار h سم زئبق نتيجة ارتفاع درجة الحرارة من t_1 ºC الى t_2 ºC .

5- نجرى التجربة السابقة <u>عدة مرات</u> مع ملء الدورق بغاز مخالف فى كل مرة ونعين الزيادة فى ضغط الغاز عند ثبوت حجمه بارتفاع درجة الحرارة بنفس المقدار.

<u>الاستنتاج:-</u>

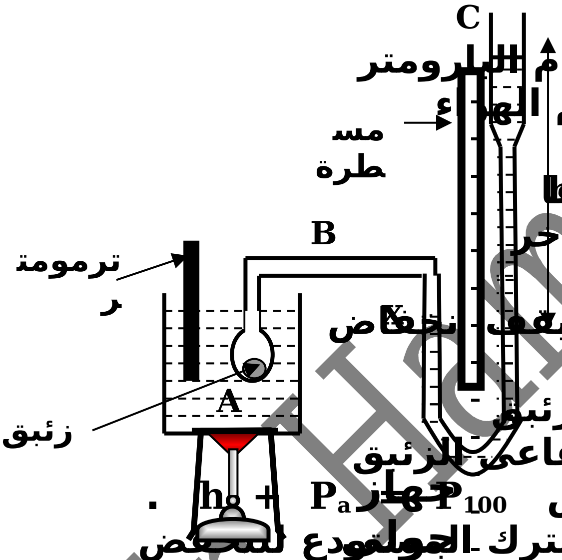
الضغوط المتساوية من الغازات المختلفة تزداد بنفس المقدار اذا ارتفعت درجة حرارتها بنفس المقدار عند ثبوت الحجم

(19) <u>تعيين معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت الحجم</u>

<u>الغرض من التجربه :-</u>

1- تحقيق قانون الضغوط تعيين معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت الحجم

<u>الخطوات :-</u>



1- نعين الضغط الجوى وقت اجراء التجربة باستخدام البارومتر

2- ندخل فى المستودع 1/7 حجمه زئبق ليظل حجم الهواء داخل المستودع ثابت فى جميع درجات الحرارة .

3- نغمر المستودع A فى كأس به ماء ثم نصب زئبقا فى الفرع الخالص حتى يرتفع الزئبق فى الفرع الاخر عند العلامة x .

4-نسخن الماء فى الكأس حتى يغلى وننتظر حتى يقف انخفاض سطح الزئبق فى الفرع المتصل بالمستودع .

5- نحرك الفرع الخالص C الى اعلى حتى يرتفع الزئبق فى الفرع الاخر الى العلامة X ثم نقيس فرق ارتفاعى الزئبق فى الفرعين وليكن h ويصبح ضغط الغاز المحبوس $P_{100} = P_a + h_o$.

6- نحرك الفرع C الى اسفل ثم نوقف التسخين ونترك المستودع لتنخفض درجة الحرارة الى 90 ºC ثم نحرك الفرع الخالص الى اعلى حتى يرتفع الزئبق فى الفرع المتصل بالمستودع الى العلامة X ثم نعين فرق ارتفاعى الزئبق وليكن h_1 ثم نعين ضغط الغاز المحبوس .

7-نكرر العمل السابق عدة مرات عند درجات حرارة مختلفة وفى كل مرة نحسب ضغط الغاز المحبوس عند ثبوت الحجم بنفس الكيفية السابقة .

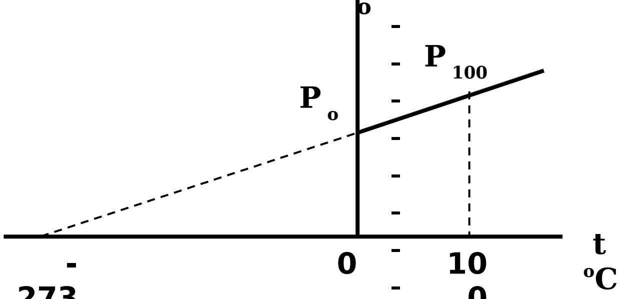
8- نعين معامل زيادة ضغط الغاز من العلاقة :

$$\beta_p = \frac{P_{100} - P_o}{P_o \times 100}$$

9- وجد أن :-

$$\beta_p = \frac{1}{273} \ K^{-1}$$

5- نرسم علاقة بيانية بين الضغط P على المحور الراسى ودرجة الحرارة السيليزية t على المحور الافقى



-
-
-
-
فينتج خط مستقيم لا يمر بنقطة الاصل -
وامتداده يقطع محور السينات -
عند -273 ^oC (الصفر كلفن) -

احتياطات التجربة :-

1- يوضع 1/7 حجم المستودع زئبق (علل) حتى يصبح حجم الغاز داخل المستودع ثابت اثناء التجربه حيث معامل التمدد الحجمى للزئبق سبع امثال معامل التمدد الحجمى للزجاج .
2- يتم تسخين الهواء فى المستودع باستخدام حمام مائى دافىء(علل) حتى تنتقل الحرارة مباشرة من اللهب مباشرة .
3- يكون الجزء الغير مغمور من الانبوبة المتصلة بالمستودع صغير (علل) حتى يمكن اهمال التغير فى حجم الهواء بها
4- يكون الهواء داخل المستودع جافا (علل) لان وجود اى قطرة ماء تتحول الى بخار ماء له ضغط مختلف
عن ضغط الهواء الجاف مما يعطى نتائج غير دقيقة .
5- خفض الانبوبة القابلة للحركة لاسفل قبل تبريد المستودع (علل) حتى لا يندفع الزئبق داخل المستودع بسبب انكماش الهواء المحبوس نتيجة لتبريده.

(20)**القوة التى يؤثر بها حزمة الفوتونات الساقطة على السطح**

1) عند سقوط شعاع من الفوتونات على سطح بمعدل φ فوتون / ثانية = $\frac{1}{\Delta t}$

2) عند سقوط الفوتون على السطح يكون التغير فى كمية- $P_l = mC - (-mC) = 2mC$ Δ

3) وطبقاً لقانون نيوتن الثانى فإن القوة هى المعدل الزمنى للتغير فى كمية الحركة $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ Δ

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = F = 2\, m\, C\, \varphi \qquad \because m = \frac{h\,\nu}{C}$$

Δ

$$F = 2\left(\frac{h\,\nu}{C}\right)\varphi = \frac{2\,P}{C} \quad \text{Newten}$$

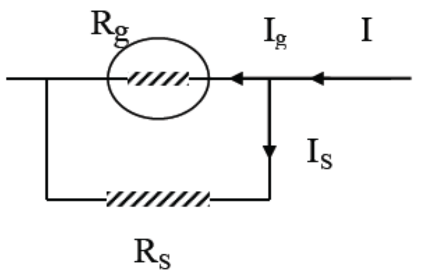
حيث P_w هى القدرة بالوات للطاقةالضوئية الساقطة على السطح ($P_w = h\,\varphi\,\nu$)

(21) **استنتاج علاقة دى برولى (الطول الموجى يتناسب عكسيا مع السرعة)**

$$\lambda = \frac{C}{\upsilon}$$

Mr Hamada Mo Esmail

بالضرب فى $\frac{h}{h}$ فيكون

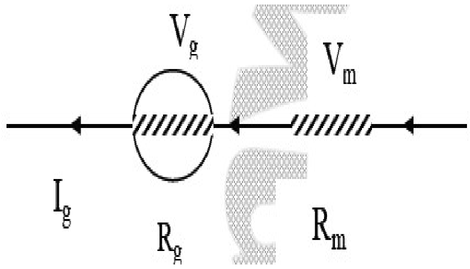


$$\frac{h\,C}{h\,\nu} = \lambda$$

$$\frac{\frac{h}{h\,\nu}}{c} = \lambda$$

وحيث أن كمية التحرك $\frac{h\nu}{c} = P_L$

بالتعويض عن كمية التحرك فى العلاقة فيكون



$$\frac{h}{Pl} = \lambda$$

(22) <u>تحويل الجلفانومتر إلى أميتر</u>

بتوصيل ملف الجلفانومتر بمقاومة صغيرة على التوازى تسمى مجزىء التيار R_s

$$I = I_g + I_s$$

ويكون $V_s = V_g$

$$I_S R_S = I_g R_g$$

$$\frac{I\ \ R}{I} = R_S$$

$$\frac{I\ \ R}{I - I} = R_s$$

(23) <u>تحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر</u>

<u>بتوصيل ملف الجلفانومتر مقاومة كبيرة على التوالى تسمى مضاعف الجهد</u> R_m

$$V = V_g + V_m$$

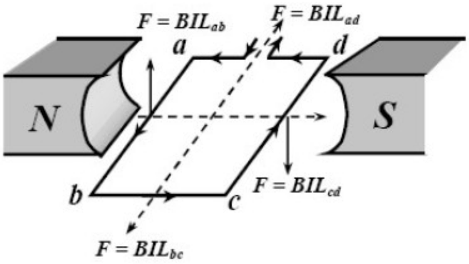
$$V_m = V - V_g$$

$$I_g R_m = V - V_g$$

$$\frac{V - V}{I} = R_m$$

Mr. Hamada Mo Esmail

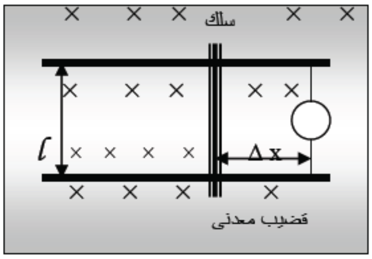
(24) القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم يتحرك عمودياً فى مجال مغناطيسى



Mr. da Mo Esmail

(25) تا استن ج عزم

عند وضع سلك طوله (ℓ) عموديا على مجال مغناطيسي (أتجاه المجال داخل الورقة) كثافة فيضه (B) فإذا تحرك السلك مسافة Δx فى زمن Δt



$$e.m.f = -\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} \qquad \Delta\varphi_m = B\Delta A$$

$$\Delta A = \ell\ \Delta x$$

$$e.m.f = -\frac{B.\ \ell\ \Delta x}{\Delta t} \qquad v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$e.m.f = -B\ \ell\ v$$

اذا كان اتجاه سرعة حركة السلك تميل بزاوية θ على المجال

$$e.m.f = -B\ \ell\ v \sin\theta$$

الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار وموضوع فى مجال مغناطيسى

نفرض أن ملف مستطيل abcd موازياً لمجال مغناطيسى
طول ضلعه $ad = L_{ad}$ وطول ضلعه $ab = L_{ab}$
القوة المؤثرة على الضلعين bc ، ad = صفر
يتأثر الضلعان ad ، cd بقوتان متساويتان فى المقدار ومتضادتان فى الاتجاه وليس على خط عمل واحد فينشأ ازدواج يعمل على دوران الملف .
عزم الازدواج = احدى القوتين × البعد العمودى بينهما

$$\tau = B\ I\ L_{ab}\ .\ L_{ad}$$

$A = L_{ab} \cdot L_{ad}$

$\tau = B\,I\,A\,N$ حيث N عدد اللفات

إذا كانت الزاوية بين المجال والعمودى على الملف θ فيكون

$$\tau = B\,I\,A\,N \sin\theta$$

عزم ثنائى القطب $m_d = IAN$

$$\tau = \vec{B}\, \vec{m}_d \sin\theta$$

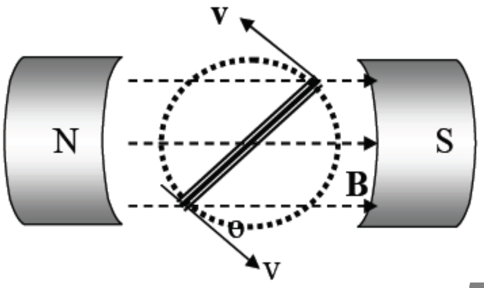
(26) <u>استنتاج القوة الدافعة المستحثة فى الدينامو</u>

نفرض أن ملف طول ضلعه L يدور فى مجال مغناطيسى كثافته B فى دائرة نصف قطرها r بسرعة خطية V وبسرعة زاوية ω فيكون

1) ق.د.ك المتولدة فى أحد ضلعى الملف $e.m.f = -BLV \sin\theta$

2) ق. د. ك الكلية فى ضلعى الملف $e.m.f = -2BLV \sin\theta$

3) وحيث أن $V = r\,\omega$ وأيضاً $A = 2r \cdot L$



4) تكون ق.د.ك المتولدة فى الملف = $e.m.f$

$$e.m.f = -BA\omega \sin\theta$$

5) إذا كان عدد لفات الملف N يكون $e.m.f$ =

$$e.m.f = -BAN\omega \sin\theta$$

حيث $\omega = 2\pi f$ حيث f تردد الملف

Mr. Hamada Mo Esmail